

# ステンレス鋼における最適疲労設計基準の確立

櫻庭健一郎\*1)

## 1. はじめに

オーステナイト系ステンレス鋼を用いて塑性加工を行う場合、加工の際に生じる加工硬化を除去するため、固溶化熱処理が行われる。しかしながら、塑性加工製品においては、加工硬化の影響が残留する可能性がある。安全に使用できる製品を設計するうえでは、加工硬化が製品の強度におよぼす影響を明確化する必要がある。そこで本研究では、SUS304 ステンレス鋼における加工硬化が、機械的性質、疲労強度におよぼす影響を定量化し、最適な疲労設計基準の確立を目的とする。

## 2. 実験方法

供試体は SUS304 鋼板であり、平行部の長さ 20mm、幅 10mm、厚さ 1.5mm のダンベル形状に機械加工したものである。この供試体において、固溶化熱処理により加工硬化を除去した試料および 3%、5%、10%ひずみに相当する応力を加えて加工硬化させた試料を作成し、機械的性質の測定、疲労試験を行う。疲労試験は、室温大気中にて片振り（引張荷重）の正弦波による応力繰返し試験とし、応力を変化させ、それぞれの応力における破断までの繰返し回数を測定する。

## 3. 結果・考察

表 1 は、試料表面のビッカース硬さを測定した結果である。固溶化熱処理を行った試料に対して、ひずみ量が増加するにしたがって、加工硬化により試料表面の硬度も増加する傾向が確認できる。

図 1 に、各試料において測定された機械的性質とビッカース硬さの関係を示す。硬度の増加とともに、引張強さ、0.2%耐力、降伏比が比例的に増加することがわかる。しかしながら、伸びは著しく低下しており、加工硬化により脆性破壊しやすくなる傾向になると考えられる。

図 2 に、 $2 \times 10^4$  回、 $5 \times 10^4$  回、 $2 \times 10^5$  回における時間強度、疲労限度比とビッカース硬さの関係を示す。疲労特性においては、ビッカース硬さの増加とともに時間強度の増加および疲労限度比の低下が認められるが、ともに硬さの変化と良い相関性が確認できる。したがって、表面硬さから疲労強度の推測が可能であることがわかる。

## 4. まとめ

SUS304 鋼板に 3%、5%、10%ひずみを加え、それぞれの機械的性質、疲労特性の比較を行った結果、加工硬化による硬さの変化と機械的性質、疲労特性に相関性が確認された。

表 1 試料表面におけるビッカース硬さ

試料	HV0.5
固溶加熱処理	187
3%ひずみ	211
5%ひずみ	217
10%ひずみ	246

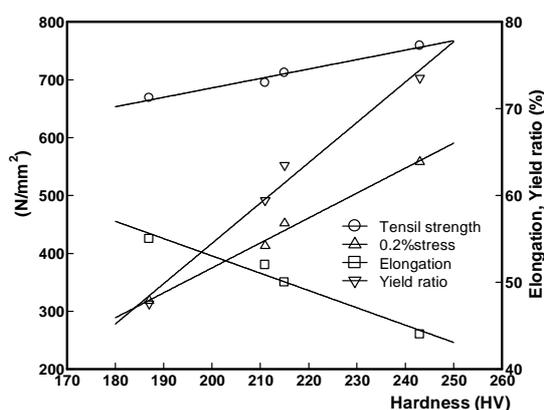


図 1 機械的性質と硬さの関係

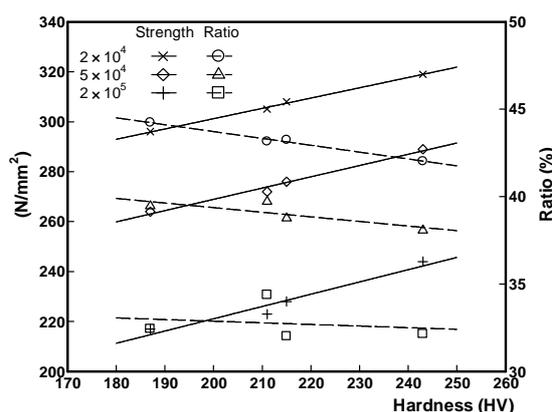


図 2 疲労特性と硬さの関係

\*1) 技術経営支援室